

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Kouji TAKEZOE et al. :
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**
Filed March 24, 2004 : Attorney Docket No. 2004-0454A
METHOD FOR MANUFACTURING
SEMICONDUCTOR CHIP :

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEE FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975.

Sir:

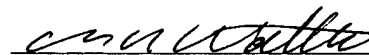
Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-088036, filed March 27, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Kouji TAKEZOE et al.

By:



Charles R. Watts
Registration No. 33,142
Attorney for Applicants

CRW/pth
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
March 24, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 7 日
Date of Application:

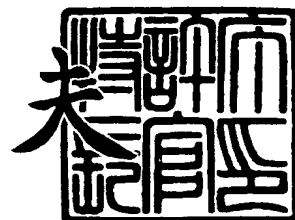
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 8 0 3 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 8 8 0 3 6]

出 願 人 関 西 ペ イ ン ト 株 式 有 限 公 司
Applicant(s): 株式会社ディスコ

2 0 0 4 年 2 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 1 9 8 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 P02349

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/68

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市東八幡 4-17-1 関西ペイント株式会社内

【氏名】 竹添 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市東八幡 4-17-1 関西ペイント株式会社内

【氏名】 市川 昭人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市東八幡 4-17-1 関西ペイント株式会社内

【氏名】 田村 孝一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区東糀谷 2-14-3 株式会社ディスコ内

【氏名】 北村 政彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区東糀谷 2-14-3 株式会社ディスコ内

【氏名】 矢嶋 興一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区東糀谷 2-14-3 株式会社ディスコ内

【氏名】 南條 雅俊

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区東糀谷 2-14-3 株式会社ディスコ内

【氏名】 波岡 伸一

【特許出願人】

【識別番号】 000001409

【氏名又は名称】 関西ペイント株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000134051

【氏名又は名称】 株式会社 ディスコ

【代理人】

【識別番号】 100063174

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 功

【選任した代理人】

【識別番号】 100087099

【弁理士】

【氏名又は名称】 川村 恭子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013273

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体チップの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ストリートによって区画されて複数の回路が表面に形成された半導体ウェーハを個々の回路ごとの半導体チップに分割する半導体チップの製造方法であって、

光を透過させる支持基板に、光を受けると粘着力が低下する粘着層を介在させて半導体ウェーハの表面を貼着し、該半導体ウェーハの裏面を露出させる支持基板一体化工程と、

該支持基板と一体になった半導体ウェーハを研削装置のチャックテーブルに載置して該半導体ウェーハの裏面を研削する研削工程と、

該研削工程後の支持基板と一体となっている半導体ウェーハの裏面にテープを貼着すると共に該テープの外周をフレームで支持するテープ貼着工程と、

該テープ貼着工程の前または後に該支持基板側から前記粘着層に対して光を照射して該粘着層の粘着力を低下させ、該テープ貼着工程の後に該半導体ウェーハの表面から該支持基板と粘着層とを取り外して該半導体ウェーハをテープ及びフレームに支持させる貼り替え工程と、

該テープ及びフレームに支持された半導体ウェーハをダイシング装置のチャックテーブルに載置し、複数の回路を区画するストリートを切断して個々の半導体チップに分割するダイシング工程とを含む半導体チップの製造方法。

【請求項 2】 ストリートによって区画されて複数の回路が表面に形成された半導体ウェーハを個々の回路ごとの半導体チップに分割する半導体チップの製造方法であって、

半導体ウェーハをダイシング装置のチャックテーブルに載置し、複数の回路を区画するストリートの表面に溝を形成する溝形成工程と、

光を透過させる支持基板に、光を受けると粘着力が低下する粘着層を介在させて該半導体ウェーハの表面を貼着し、該半導体ウェーハの裏面を露出させる支持基板一体化工程と、

該支持基板と一体になった半導体ウェーハを研削装置のチャックテーブルに載置し、前記溝が表出するまで該半導体ウェーハの裏面を研削して個々の半導体チップに分割する研削工程と、

該研削工程後の支持基板と一体になり半導体ウェーハの外形を維持した状態の半導体チップの裏面にテープを貼着すると共に該テープの外周をフレームで支持するテープ貼着工程と、

該テープ貼着工程の前または後に該支持基板側から前記粘着層に対して光を照射して該粘着層の粘着力を低下させ、該テープ貼着工程の後に該半導体ウェーハの表面から該支持基板と粘着層とを取り外して該半導体ウェーハをテープ及びフレームに支持させる貼り替え工程と
を含む半導体チップの製造方法。

【請求項 3】 ストリートによって区画されて複数の回路が表面に形成された半導体ウェーハを個々の回路ごとの半導体チップに分割する半導体チップの製造方法であって、

半導体ウェーハをダイシング装置のチャックテーブルに載置し、複数の回路を区画するストリートの表面に溝を形成する溝形成工程と、

光を透過させる支持基板に、光を受けると粘着力が低下する粘着層を介在させて該半導体ウェーハの表面を貼着し、該半導体ウェーハの裏面を露出させる支持基板一体化工程と、

該支持基板と一体になった半導体ウェーハを研削装置のチャックテーブルに載置し、前記溝が表出するまで該半導体ウェーハの裏面を研削して個々の半導体チップに分割する研削工程と、

該支持基板側から光を照射して該粘着層の粘着力を低下させ、半導体チップを該支持基板と該粘着層とから取り外す半導体チップ離脱工程と
を含む半導体チップの製造方法。

【請求項 4】 半導体ウェーハの外形より大きい外形を有する支持基板を使用して支持基板一体化工程を遂行し、半導体ウェーハの研削面と支持基板の表面とに厚さ測定器の触針をそれぞれ接触させて半導体ウェーハの厚さを計測しながら研削工程を遂行する請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体チップの製造方

法。

【請求項 5】 粘着層は液状樹脂であり、該液状樹脂は紫外線を受けることにより発泡して粘着力が低下するキノンジアジド系化合物と樹脂との組成物により形成され、

支持基板一体化工程を遂行する際、支持基板または半導体ウェーハの表面に、該液状樹脂がコーティングされる請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の半導体チップの製造方法。

【請求項 6】 キノンジアジド系化合物は、トリまたはテトラヒドロキシベンゾフェノン等のポリヒドロキシベンゾフェノンと、1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸、1, 2-ナフトキノンジアジド-4-スルホン酸、またはそれらのスルホン酸クロライド等、あるいは1, 2-キノンジアジドスルホン酸またはそのスルホン酸クロライド等から選ばれる少なくとも1種のスルホン酸素化合物とを反応させて得られるキノンジアジドスルホン酸エステルであることを特徴とする請求項 5 に記載の半導体チップの製造方法。

【請求項 7】 該樹脂は、アクリル、ウレタン、ポリエステル、ノボラックフェノールとその誘導体、ポリビニルフェノールとその誘導体、シリコンとその誘導体から選ばれる少なくとも1種の樹脂に重合性不飽和基を導入したものである請求項 5 または 6 に記載の半導体チップの製造方法。

【請求項 8】 液状樹脂の粘度は $10 \sim 100000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である請求項 7 に記載の半導体チップの製造方法。

【請求項 9】 支持基板一体化工程において、液状樹脂は支持基板または半導体ウェーハの表面に滴下され、 $100 \sim 8000 \text{ rpm}$ で5秒以上の回転の下でスピニングされ、その後、半導体ウェーハと支持基板とは該液状樹脂を介して一体にされ、 $50 \sim 150^\circ \text{C}$ で30秒～20分間ベーキングされる請求項 5 乃至 8 のいずれかに記載の半導体チップの製造方法。

【請求項 10】 支持基板は透明なガラスまたはプラスチック板で形成され、厚みは $0.5 \sim 2.5 \text{ mm}$ である請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の半導体チップの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、支持基板を用いて半導体ウェーハを支持しながら半導体チップを製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体ウェーハには IC、LSI 等の回路が複数形成されており、その表面のストリートを切断してダイシングすることによって個々の半導体チップに分割され各種の電子機器に利用される。

【0003】

半導体ウェーハは、その裏面を研削することにより所望の厚さに形成されるが、近年は、電子機器の小型化、軽量化を可能とするために、半導体ウェーハも、その厚さが $100\mu\text{m}$ 以下、 $50\mu\text{m}$ 以下となるよう薄く加工することが求められている。

【0004】

ところが、薄くなった半導体ウェーハは紙のように柔軟になって研削後の取り扱いが困難になるという問題がある。そこで、剛性の高い支持基板に半導体ウェーハを貼着した状態で研削を行い、その後の搬送等の取り扱いを容易にするという工夫も施されている（例えば特許文献 1 参照）。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 2002-76101 号公報（第 5 頁、第 3 図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、研削後の半導体ウェーハをダイシングするには、支持基板に貼り付いた半導体ウェーハを剥離して、ダイシングテープに貼り替えてダイシングフレームと一体としないといけないが、研削後の半導体ウェーハは薄くなっているため、特に厚さが $100\mu\text{m}$ 以下、 $50\mu\text{m}$ 以下となるように薄く研削された半導体ウェーハについては、支持基板から離脱させてダイシングテープに貼り

替える際に損傷しやすく、損傷させずに貼り替えることが困難であるという問題がある。

【0007】

また、半導体ウェーハの表面のストリートに予め所定深さの溝を形成しておき、その溝が表出するまで裏面を研削することにより個々の半導体チップに分割するいわゆる先ダイシングと称される手法においても、研削に先立ち、溝が形成された半導体ウェーハを比較的粘着力が低い粘着層を介在させて剛性の高い支持基板に貼着し、研削終了後は分割された半導体チップを支持基板からピックアップする必要があるが、この場合も薄い半導体チップを損傷させずに支持基板から剥離するのは困難である。

【0008】

このように、薄い半導体チップを製造する場合においては、半導体ウェーハまたは半導体チップを損傷させずに、支持基板から剥離させるようにすることに課題を有している。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための具体的手段として本発明は、ストリートによって区画されて複数の回路が表面に形成された半導体ウェーハを個々の回路ごとの半導体チップに分割する半導体チップの製造方法であって、光を透過させる支持基板に、光を受けると粘着力が低下する粘着層を介在させて半導体ウェーハの表面を貼着し、半導体ウェーハの裏面を露出させる支持基板一体化工程と、支持基板と一体になった半導体ウェーハを研削装置のチャックテーブルに載置して半導体ウェーハの裏面を研削する研削工程と、研削工程後の支持基板と一体となっている半導体ウェーハの裏面にテープを貼着すると共にテープの外周をフレームで支持するテープ貼着工程と、テープ貼着工程の前または後に支持基板側から粘着層に対して光を照射して粘着層の粘着力を低下させ、テープ貼着工程の後に半導体ウェーハの表面から支持基板と粘着層とを取り外して半導体ウェーハをテープ及びフレームに支持させる貼り替え工程と、テープ及びフレームに支持された半導体ウェーハをダイシング装置のチャックテーブルに載置し、複数の回路を区画する

ストリートを切断して個々の半導体チップに分割するダイシング工程とを含む半導体チップの製造方法を提供する。

【0010】

また本発明は、ストリートによって区画されて複数の回路が表面に形成された半導体ウェーハを個々の回路ごとの半導体チップに分割する半導体チップの製造方法であって、半導体ウェーハをダイシング装置のチャックテーブルに載置し、複数の回路を区画するストリートの表面に溝を形成する溝形成工程と、光を透過させる支持基板に、光を受けると粘着力が低下する粘着層を介在させて半導体ウェーハの表面を貼着し、半導体ウェーハの裏面を露出させる支持基板一体化工程と、支持基板と一体になった半導体ウェーハを研削装置のチャックテーブルに載置し、溝が表出するまで半導体ウェーハの裏面を研削して個々の半導体チップに分割する研削工程と、研削工程後の支持基板と一体になり半導体ウェーハの外形を維持した状態の半導体チップの裏面にテープを貼着すると共にテープの外周をフレームで支持するテープ貼着工程と、テープ貼着工程の前または後に支持基板側から粘着層に対して光を照射して粘着層の粘着力を低下させ、テープ貼着工程の後に半導体ウェーハの表面から支持基板と粘着層とを取り外して半導体ウェーハをテープ及びフレームに支持させる貼り替え工程とを含む半導体チップの製造方法を提供する。

【0011】

更に本発明は、ストリートによって区画されて複数の回路が表面に形成された半導体ウェーハを個々の回路ごとの半導体チップに分割する半導体チップの製造方法であって、半導体ウェーハをダイシング装置のチャックテーブルに載置し、複数の回路を区画するストリートの表面に溝を形成する溝形成工程と、光を透過させる支持基板に、光を受けると粘着力が低下する粘着層を介在させて半導体ウェーハの表面を貼着し、半導体ウェーハの裏面を露出させる支持基板一体化工程と、支持基板と一体になった半導体ウェーハを研削装置のチャックテーブルに載置し、溝が表出するまで半導体ウェーハの裏面を研削して個々の半導体チップに分割する研削工程と、支持基板側から光を照射して粘着層の粘着力を低下させ、半導体チップを支持基板と粘着層とから取り外す半導体チップ離脱工程とを含む

半導体チップの製造方法を提供する。

【0012】

そして上記半導体チップの製造方法は、半導体ウェーハの外形より大きい外形を有する支持基板を使用して支持基板一体化工程を遂行し、半導体ウェーハの研削面と支持基板の表面とに厚さ測定器の触針をそれぞれ接触させて半導体ウェーハの厚さを計測しながら研削工程を遂行すること、粘着層は液状樹脂であり、液状樹脂は紫外線を受けることにより発泡して粘着力が低下するキノンジアジド系化合物と樹脂との組成物により形成され、支持基板一体化工程を遂行する際、支持基板または半導体ウェーハの表面に、液状樹脂がコーティングされること、キノンジアジド系化合物は、トリまたはテトラヒドロキシベンゾフェノン等のポリヒドロキシベンゾフェノンと、1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸、1, 2-ナフトキノンジアジド-4-スルホン酸、またはそれらのスルホン酸クロライド等、あるいは1, 2-キノンジアジドスルホン酸またはそのスルホン酸クロライド等から選ばれる少なくとも1種のスルホン酸素化合物とを反応させて得られるキノンジアジドスルホン酸エステルであること、樹脂は、アクリル、ウレタン、ポリエステル、ノボラックフェノールとその誘導体、ポリビニルフェノールとその誘導体、シリコンとその誘導体から選ばれる少なくとも1種の樹脂に重合性不飽和基を導入したものであること、液状樹脂の粘度は10～10000 mPa・sであること、支持基板一体化工程において、液状樹脂は支持基板または半導体ウェーハの表面に滴下され、100～8000 rpmで5秒以上の回転の下でスピンコーティングされ、その後、半導体ウェーハと支持基板とは該液状樹脂を介して一体にされ、50～150℃で30秒～20分間ベーキングされること、支持基板は透明なガラスまたはプラスチック板で形成され、厚みは0.5～2.5 mmであることを付加的な要件とする。

【0013】

上記のように構成される半導体チップの製造方法においては、剛性の高い支持基板に、光を受けると粘着力が低下する粘着層を介在させて半導体ウェーハを貼着し、その状態で研削を行って半導体ウェーハを所望の厚さとし、その後に支持基板に光を照射して粘着層の粘着力を低下させて半導体ウェーハまたは半導体チ

ップを支持基板から離脱させるようにしたので、薄くなった半導体ウェーハや半導体チップでも損傷させることなく容易に離脱させることができる。

【0014】

特に、粘着層が液状樹脂であり、その液状樹脂が紫外線を受けることにより発泡して粘着力が低下するキノンジアジド系化合物と樹脂との組成物により形成される場合は、支持基板に紫外線を照射することにより、半導体ウェーハまたは半導体チップと粘着層との間に発泡体が集中して隙間が形成されるため、より容易かつ安全に支持基板から離脱させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態として、図1に示すように、ストリートSによって区画されて複数の回路Cが表面に形成された半導体ウェーハW1を個々の半導体チップに分割する方法について説明する。

【0016】

まず、例えば図2に示すスピナーコーティング装置1を用いて、半導体ウェーハW1または支持基板11の表面に、光を受けると粘着力が低下する粘着層、例えば液状樹脂10をコーティングする。ここでは液状樹脂10を半導体ウェーハW1の表面にコーティングする場合について説明する。

【0017】

このスピナーコーティング装置1は、回転可能な保持テーブル2と、液状樹脂10を滴下させる滴下部3とを少なくとも備えており、半導体ウェーハW1の表面を上に向けて保持テーブル2において保持し、例えば100～8000RPMの回転数で保持テーブル2を5秒以上回転させながら、滴下部3から液状樹脂5を滴下させてスピナーコーティングすることにより、半導体ウェーハW1の表面に液状樹脂5が均一にコーティングされ、後述する図3に示す粘着層10が形成される。そしてその後、粘着層10を介して支持基板11を半導体ウェーハW1と一体とし、50～150℃で30秒～20分間ベーキングすることにより、半導体ウェーハW1と支持基板とが固定される。

【0018】

この液状樹脂 5 としては、例えば紫外線を受けることにより発泡して粘着力が低下するキノンジアジド系化合物と樹脂との組成物を使用することができる。キノンジアジド系化合物としては、トリまたはテトラヒドロキシベンゾフェノン等のポリヒドロキシベンゾフェノンと、1, 2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸、1, 2-ナフトキノンジアジド-4-スルホン酸、またはそれらのスルホン酸クロライド等、あるいは1, 2-キノンジアジドスルホン酸またはそのスルホン酸クロライド等とを反応させて得られるキノンジアジドスルホン酸エステルを使用することができる。また、上記樹脂としては、例えばアクリル、ウレタン、ポリエステル、ノボラックフェノールとその誘導体、ポリビニルフェノールとその誘導体、シリコンとその誘導体、及び、これらの樹脂に重合性不飽和基を導入したものを使用することができる。液状樹脂の粘度は、 $10 \sim 100000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ とすることが望ましい。

【0019】

上記のようにして半導体ウェーハ W1 の表面に粘着層 10 が形成されると、次に、図 3 に示すように、半導体ウェーハ W1 を裏返し、粘着層 10 を介して支持基板 11 に半導体ウェーハ W1 の表面を貼着して一体とし、所定時間ベーキングして図 4 に示す状態とする（支持基板一体化工程）。ここで、支持基板 11 は、後に行う研削によって $100 \mu\text{m}$ 以下、 $50 \mu\text{m}$ 以下と薄くなった半導体ウェーハでも安定的に支持できる程度の剛性を有すると共に、光を透過させる透明なガラス、プラスチック板等で形成されており、例えば、厚さは $0.5 \text{ mm} \sim 2.5 \text{ mm}$ 程度である。

【0020】

次に、例えば図 5 に示す研削装置 20 を用いて半導体ウェーハ W1 の裏面を研削する。研削装置 20 においては、基台 21 の端部から壁部 22 が起立して設けられており、この壁部 22 の内側の面には一対のレール 23 が垂直方向に配設され、レール 23 に沿って支持部 24 が上下動するのに伴い、支持部 24 に取り付けられた研削手段 25 が上下動するよう構成されている。また、基台 21 上には、ターンテーブル 26 が回転可能に配設され、更にターンテーブル 26 は、半導体ウェーハを保持するチャックテーブル 27 を回転可能に支持している。

【0021】

研削手段25においては、垂直方向の軸心を有するスピンドル28の先端にマウタ29が装着され、更にその下部に研削ホイール30が固定されており、研削ホイール30の下面には研削砥石31が固着されており、研削砥石31は、スピンドル28の回転に伴って回転する構成となっている。

【0022】

研削装置20を用いて半導体ウェーハW1の裏面を研削する際は、支持基板11に支持された半導体ウェーハW1の裏面を露出させた状態でチャックテーブル27に載置する。そして、半導体ウェーハW1を研削手段25の直下に位置付け、スピンドル28を回転させると共に、研削手段25を下降させていき、スピンドル28の高速回転に伴って研削ホイール30が高速回転すると共に、回転する研削砥石31が半導体ウェーハに接触して押圧力が加えられることにより、その裏面が研削砥石31によって研削され、所定の厚さに形成される（研削工程）。

【0023】

このようにして研削工程が行われた後は、図6に示すように、支持基板11と一体となった半導体ウェーハW1の表裏を反転させ、テープ40の粘着面に貼着する。

【0024】

このテープ40の外周にはフレーム41が貼着されテープ40の外周を支持しており、支持基板11に支持された半導体ウェーハW1の裏面をテープ40に貼着することにより、これらを一体化する（テープ貼着工程）。

【0025】

次に、図7に示すように、支持基板11の上方から紫外線を照射する。支持基板11は、光を透過させるガラス、プラスチック板等で形成されているため、照射された光は支持基板11を透過して粘着層10に到達する。

【0026】

粘着層10は、キノンジアジド系化合物と樹脂との組成物により構成されるため、光が支持基板11側から入射して半導体ウェーハW1側に進むと、粘着層10のうち、支持基板10に近い方の側から徐々に硬化していき、図8に示すよう

に、発泡体 42 が半導体ウェーハ W1 側に集中し、粘着層 10 と半導体ウェーハ W1 との間に隙間が形成されて粘着力が低下する。

【0027】

そして次に、図 9 に示すように、支持基板 11 を持ち上げると、粘着層 10 の粘着力が低下しているため、支持基板 11 及び粘着層 10 を半導体ウェーハ W1 から容易に取り外すことができ、半導体ウェーハ W1 を損傷させるおそれもない。こうして支持基板 11 を離脱させると、半導体ウェーハ W1 は、テープ 40 に貼着されたままの状態であるため、テープ 40 及びフレーム 41 に支持される（貼り替え工程）。このように、貼り替え工程においては、光の照射により粘着層 10 の粘着力を低下させてから支持基板 11 を離脱させることにより、研削により薄くなった半導体ウェーハでも損傷させることなく容易にテープ 40 に貼り替え、テープ 40 及びフレーム 41 に支持させることができる。なお、粘着層 10 への光の照射は、テープ貼着工程の前に行うこともできる。

【0028】

上記のようにしてテープ 40 及びフレーム 41 に支持された半導体ウェーハ W1 は、例えば図 10 に示すダイシング装置 50 を用いて個々の半導体チップに分割することができる。

【0029】

このダイシング装置 50 においては、テープ 40 を介してフレーム 41 と一体となった半導体ウェーハ W1 は、カセット 51 に複数収納される。そして、フレーム 41 と一体となった半導体ウェーハ W1 は、搬出入手段 52 によってカセット 51 から搬出されて仮置き領域 53 に載置され、第一の搬送手段 54 に吸着されて第一の搬送手段 54 が旋回動することによりチャックテーブル 55 に搬送されて載置され、吸引保持される。

【0030】

半導体ウェーハ W1 がチャックテーブル 55 に吸引保持されると、チャックテーブル 55 が +X 方向に移動してアライメント手段 56 の直下に位置付けられ、パターンマッチング等の処理によって切削すべきストリート S が検出され、そのストリート S と回転ブレード 57 との Y 軸方向の位置合わせが行われる。こうし

て位置合わせがなされると、更にチャックテーブル 55 が X 軸方向に移動し、回転ブレード 57 の作用を受けて切削が行われる。

【0031】

このような切削を、回転ブレード 57 を Y 軸方向にストリート間隔だけ割り出し送りしながら行い、更にチャックテーブル 55 を 90 度回転させて同様の切削を行うと、図 11 に示すように、すべてのストリート S が縦横に切削され、個々の半導体チップ C に分割される（ダイシング工程）。

【0032】

以上のようにして、支持基板一体化工程、研削工程、テープ貼着工程、貼り替え工程、ダイシング工程を遂行することにより、剛性の高い支持基板 11 に支持された状態で研削を行って半導体ウェーハ W1 を所望の厚さとし、その後に支持基板 11 に光を照射して粘着層 10 の粘着力を低下させて半導体ウェーハ W1 を支持基板 11 から離脱させてテープ 40 に貼り替えるようにしたので、研削により薄くなった半導体ウェーハ W1 でも損傷させることなくダイシング工程までを遂行することができる。そしてその後、個々の半導体チップ C をピックアップすることができる。

【0033】

次に、いわゆる先ダイシングの手法により半導体チップを製造する場合について説明する。

【0034】

まず最初に、例えば図 10 に示したダイシング装置 50 のチャックテーブル 55 に半導体ウェーハを載置し、回転ブレード 57 を用いて、図 12 及び図 13 に示すように、半導体ウェーハ W2 の表面のストリート S に溝 60 を形成し、最終的な半導体チップ C の厚さに相当する深さの溝 60 が形成された半導体ウェーハ W2 とする（切削溝形成工程）。

【0035】

次に、図 2 に示したスピナーコーティング装置 1 を用いて支持基板 11 の表面に粘着層をコーティングし、図 14 に示すように、半導体ウェーハ W2 を裏返し、粘着層 10 を介して支持基板 11 に半導体ウェーハ W2 の表面を貼着して一

体とし、所定時間ベーキングして図15に示す状態とする（支持基板一体化工程）。

【0036】

そして、例えば図5に示した研削装置20のチャックテーブル27に支持基板11と一体となった半導体ウェーハW2を載置し、研削手段25を用いて半導体ウェーハW2の裏面を研削し、半導体ウェーハW2の裏面に溝60を表出させると、図16に示すように、全体として半導体ウェーハW2の外形を維持したままの状態で個々の半導体チップCに分割される（研削工程）。

【0037】

このようにして研削工程が行われた後は、図17に示すように、支持基板11と一体となった半導体ウェーハW1の表裏を反転させ、外周にフレーム41が貼着されたテープ40の粘着面に半導体ウェーハW2の裏面を貼着する（テープ貼着工程）。

【0038】

次に、図18に示すように、支持基板11の上方から光を照射する。支持基板11は、光を透過させるガラス、プラスチック板等で形成されているため、照射された光は支持基板11を透過して粘着層10に到達する。

【0039】

粘着層10は、キノンジアジド系化合物と樹脂との組成物により構成されるため、光が支持基板11側から入射して半導体ウェーハW2側に進むと、粘着層10のうち、支持基板10に近い方の側から徐々に硬化していき、図19に示すように、発泡体が半導体ウェーハW2側に集中し、粘着層10と半導体ウェーハW2との間に隙間が形成されて粘着力が低下する。

【0040】

このようにして粘着力が低下した後に、図20に示すように、支持基板11を持ち上げると、粘着層10の粘着力が低下しているため、支持基板11を半導体ウェーハW2から容易に剥離させることができ、個々の半導体チップCを損傷させるおそれもない。こうして支持基板11を離脱させると、すべての半導体チップCは半導体ウェーハW2の外形を維持したままテープ40に貼着されるため、

テープ 40 及びフレーム 41 に支持される（貼り替え工程）。

【0041】

このように、貼り替え工程においては、光の照射により粘着層 10 の粘着力を低下させてから支持基板 11 を離脱させることにより、研削により薄くなった半導体ウェーハでも損傷させることなく容易にテープ 40 に貼り替えることができる。そして、この状態から、テープ 40 に貼着された半導体チップ C を個々にピックアップすることができる。なお、粘着層 10 への光の照射は、テープ貼着工程の前に行うこともできる。

【0042】

上記の実施の形態においては、研削工程の後にテープ貼着工程及び貼り替え工程を遂行してから半導体チップ C をピックアップすることとしたが、テープ貼着工程及び貼り替え工程を遂行せずに半導体チップ C をピックアップすることもできる。この場合は、図 21 に示すように、支持基板 11 に紫外線を照射して粘着層 10 の粘着力を低下させることで、半導体チップ C を支持基板 11 から円滑にピックアップすることができる。

【0043】

半導体ウェーハ W1、W2 を研削する場合は、最終的に形成される半導体チップ C を所望の厚さとするために、半導体ウェーハ W1、W2 の厚さを計測する必要がある。

【0044】

そこで、図 22 に示すように、支持基板 11a の外形を半導体ウェーハ W1（W2）の外形より大きく形成しておき、支持基板 11a に支持された半導体ウェーハ W1（W2）を図 5 に示した研削装置 20 のチャックテーブル 27 において保持し、図 23 に示すように、支持基板 11a の表面に触針 70 を接触させると共に半導体ウェーハ W1（W2）の裏面に触針 71 を接触させる。

【0045】

触針 70 と触針 71 とは、その高さの違いに基づき半導体ウェーハ W1（W2）の厚さを求めることができる厚さ測定器 72 を構成しており、支持基板 11a を半導体ウェーハ W1（W2）より大きく形成しておくことで、このようにして

随時半導体ウェーハW1 (W2) の厚さを計測することができるため、半導体ウェーハW1 (W2) の厚さを計測しながら研削工程を遂行すると、最終的な半導体チップCの厚さを正確に管理することができる。

【0046】

なお、以上の説明においては、回転ブレードを用いて半導体ウェーハのストリートを切削することにより個々の半導体チップに分割したり溝を形成したりする場合を例に挙げて説明したが、半導体チップへの分割や溝の形成にはレーザー光を用いることもでき、本発明は、回転ブレードを用いたダイシング装置及びレーザー光を用いたダイシング装置のいずれにも適用することができる。

【0047】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る半導体チップの製造方法においては、剛性の高い支持基板に、光を受けると粘着力が低下する粘着層を介在させて半導体ウェーハを貼着し、その状態で研削を行って半導体ウェーハを所望の厚さとし、その後支持基板に光を照射して粘着層の粘着力を低下させて半導体ウェーハまたは半導体チップを支持基板から離脱させるようにしたので、薄くなった半導体ウェーハや半導体チップでも損傷させることなく容易に離脱させることができ、より安全かつ確実に半導体チップを製造することができる。

【0048】

特に、粘着層が液状樹脂であり、その液状樹脂が紫外線を受けることにより発泡して粘着力が低下するキノンジアジド系化合物と樹脂との組成物により形成される場合は、支持基板に紫外線を照射することにより、半導体ウェーハまたは半導体チップと粘着層との間に発泡体が集中して隙間が形成されるため、より容易かつ安全に支持基板から離脱させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

半導体ウェーハを示す斜視図である。

【図2】

同半導体ウェーハの表面に液状樹脂をスピンコートする様子を示す斜視図であ

る。

【図 3】

同半導体ウェーハを粘着層を介して支持基板と一体化する様子を示す斜視図である。

【図 4】

同半導体ウェーハと支持基板とが粘着層を介して一体化された状態を示す斜視図である。

【図 5】

本発明の実施に用いる研削装置の一例を示す斜視図である。

【図 6】

支持基板と一体となった研削後の半導体ウェーハをテープに貼着する様子を示す斜視図である。

【図 7】

同支持基板に紫外線を照射する様子を示す斜視図である。

【図 8】

紫外線の照射により粘着層が発泡した状態を示す断面図である。

【図 9】

支持基板を半導体ウェーハから取り外す様子を示す斜視図である。

【図 10】

半導体ウェーハのダイシングに用いるダイシング装置の一例を示す斜視図である。

【図 11】

ダイシング後の半導体ウェーハを示す斜視図である。

【図 12】

表面に溝が形成された半導体ウェーハを示す斜視図である。

【図 13】

同表面に溝が形成された半導体ウェーハを示す正面図である。

【図 14】

同表面に溝が形成された半導体ウェーハを粘着層を介して支持基板と一体化す

る様子を示す斜視図である。

【図 15】

同半導体ウェーハと支持基板とが粘着層を介して一体化された状態を示す斜視図である。

【図 16】

裏面の研削により溝が表出した半導体ウェーハが支持基板に支持された状態を示す斜視図である。

【図 17】

同半導体ウェーハをテープに貼着する様子を示す斜視図である。

【図 18】

支持基板に紫外線を照射する様子を示す斜視図である。

【図 19】

紫外線の照射により粘着層が発泡した状態を示す断面図である。

【図 20】

支持基板を半導体ウェーハから取り外す様子を示す斜視図である。

【図 21】

同支持基板に紫外線を照射して半導体チップをピックアップ可能とする様子を示す斜視図である。

【図 22】

半導体ウェーハの外形より大きい支持基板を用いて半導体ウェーハを支持する様子を示す斜視図である。

【図 23】

厚さ測定器を用いて支持基板に支持された半導体ウェーハの厚さを計測する様子を示す正面図である。

【符号の説明】

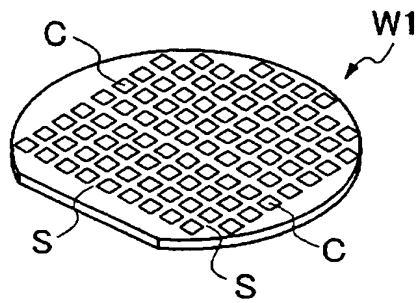
- 1…スピナーコーティング装置 2…保持テーブル
3…滴下部 5…液状樹脂
10…粘着層 11、11a…支持基板
20…研削装置 21…基台 22…壁部

23…レール 24…支持部 25…研削手段
26…ターンテーブル 27…チャックテーブル
28…スピンドル 29…マウンタ
30…研削ホイール 31…研削砥石
40…テープ 41…フレーム 42…発泡体
50…ダイシング装置 51…カセット
52…搬出入手段 53…仮置き領域
54…第一の搬送手段 55…チャックテーブル
56…アライメント手段 57…回転ブレード
60…溝 70, 71…触針 72…厚さ測定器
W1、W2…半導体ウェーハ S…ストリート
C…半導体チップ

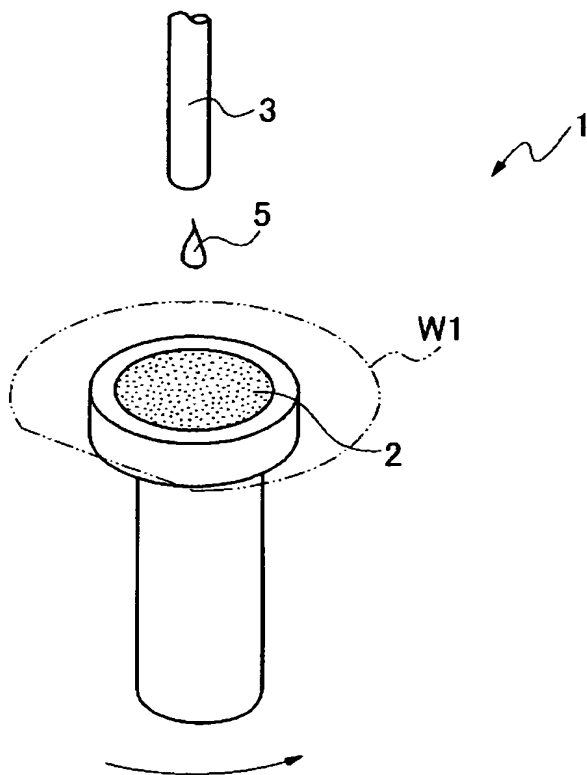
【書類名】

図面

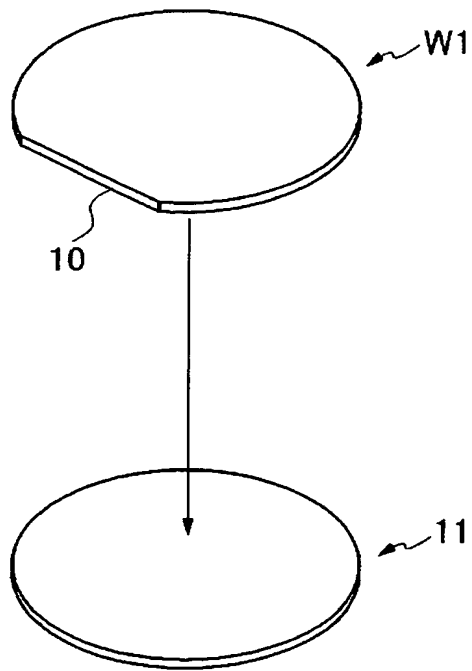
【図 1】



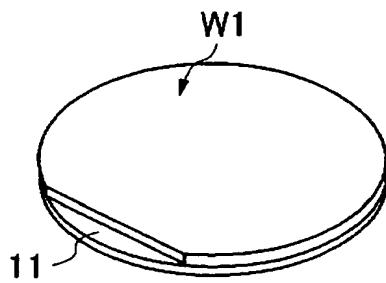
【図 2】



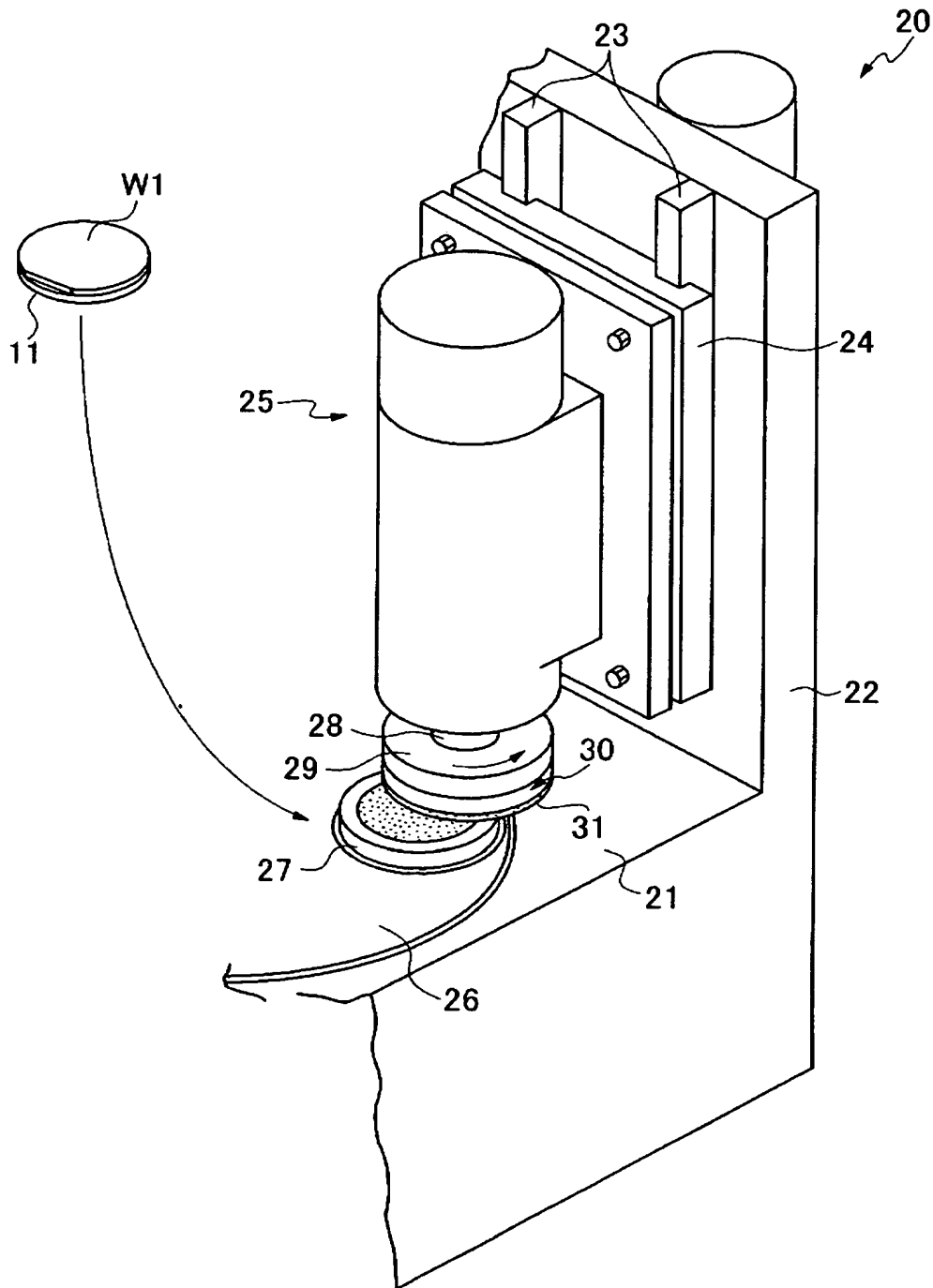
【図 3】



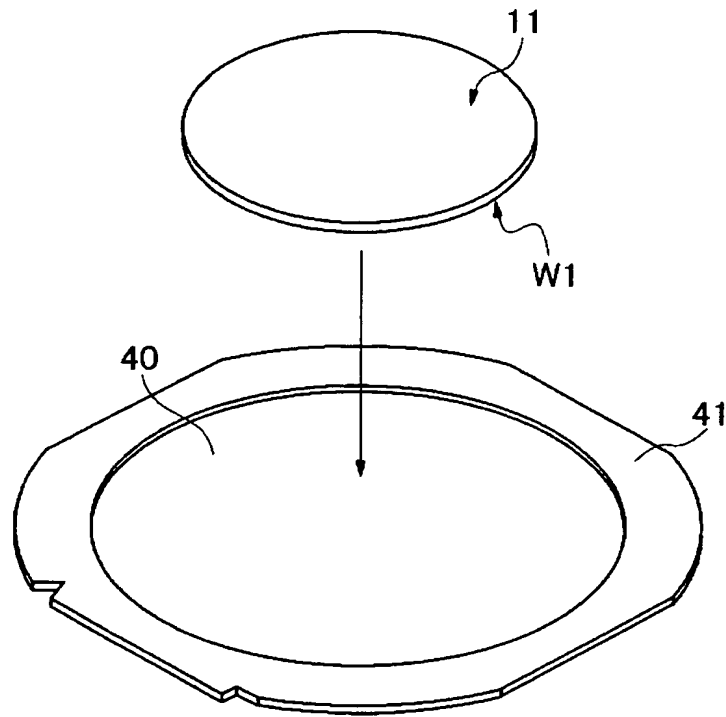
【図 4】



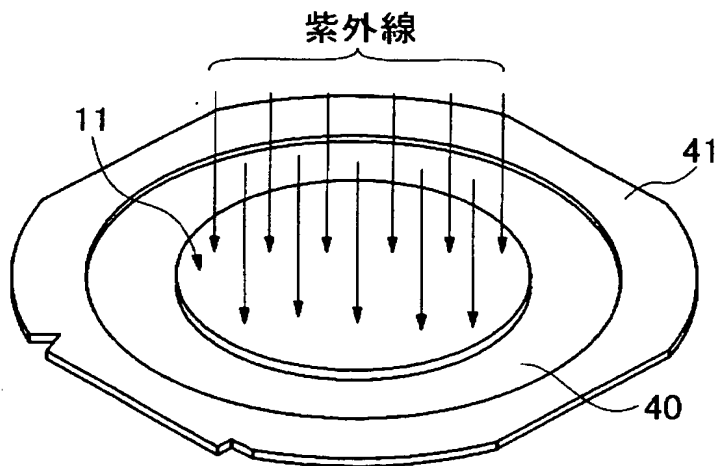
【図 5】



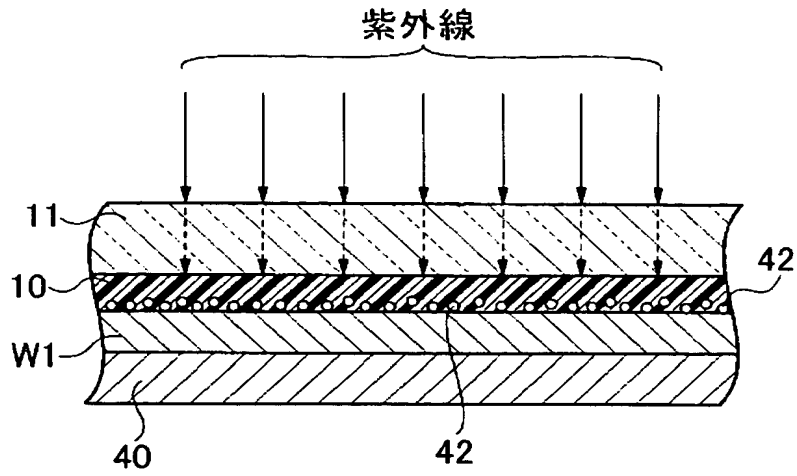
【図 6】



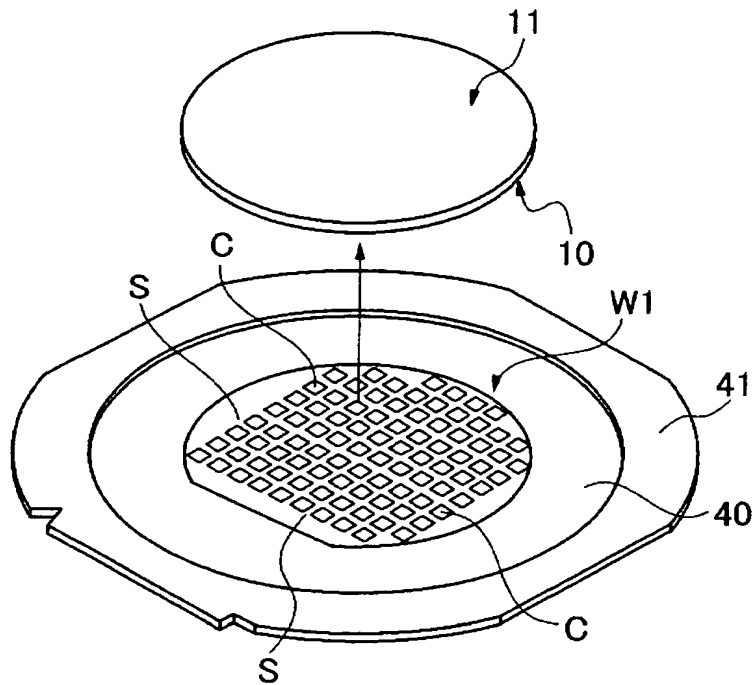
【図 7】



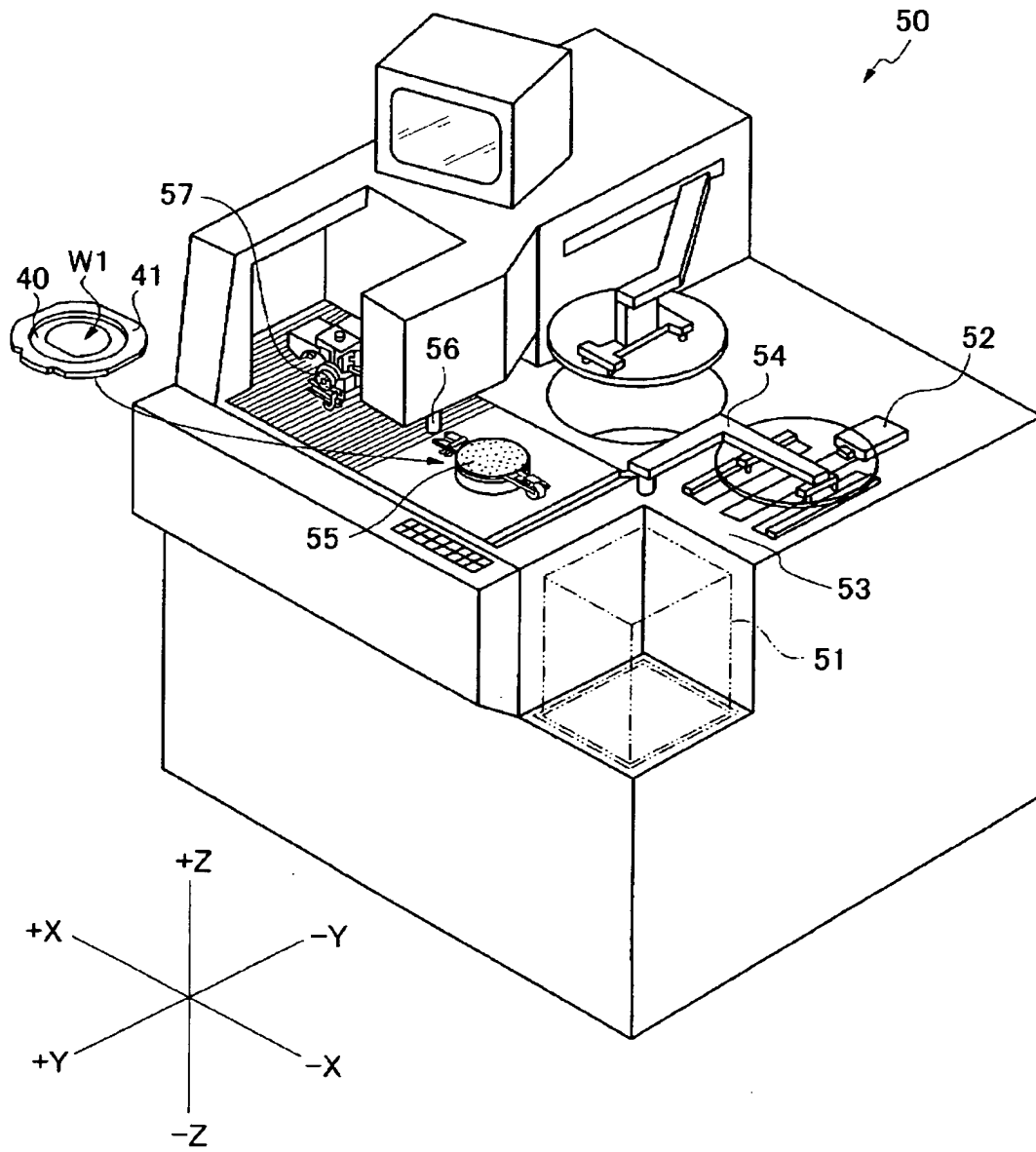
【図 8】



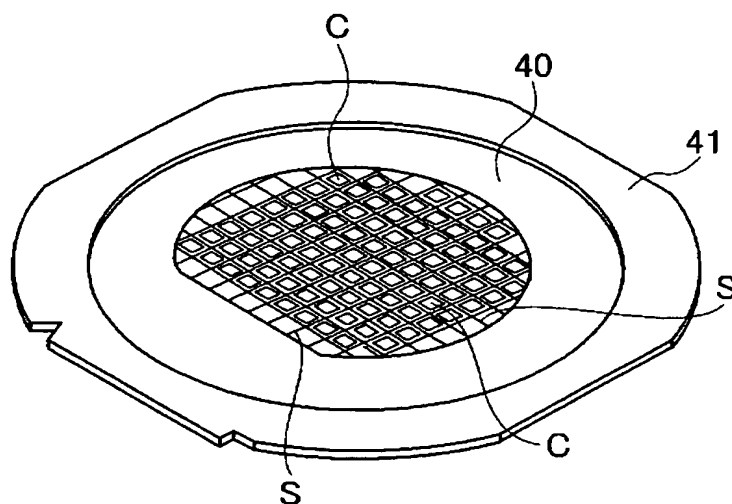
【図 9】



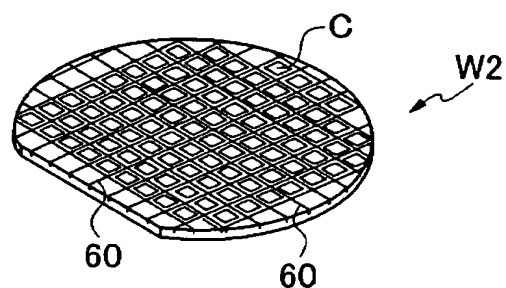
【図 10】



【図 1 1】



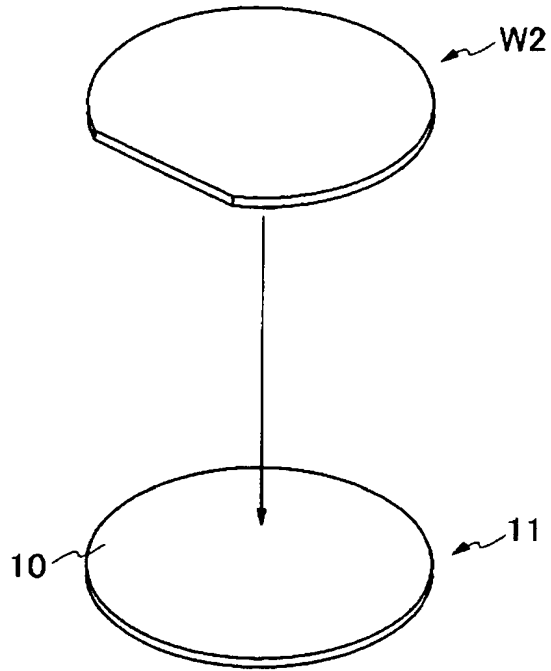
【図 1 2】



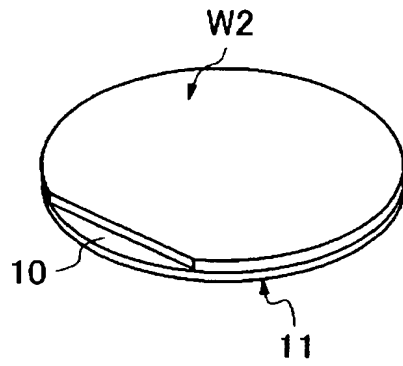
【図 1 3】



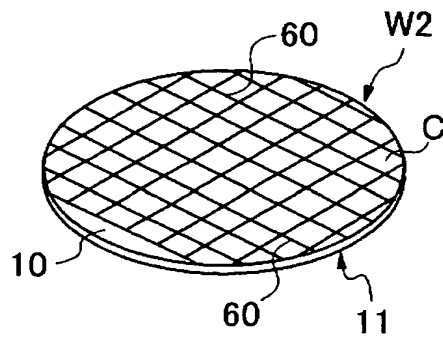
【図 14】



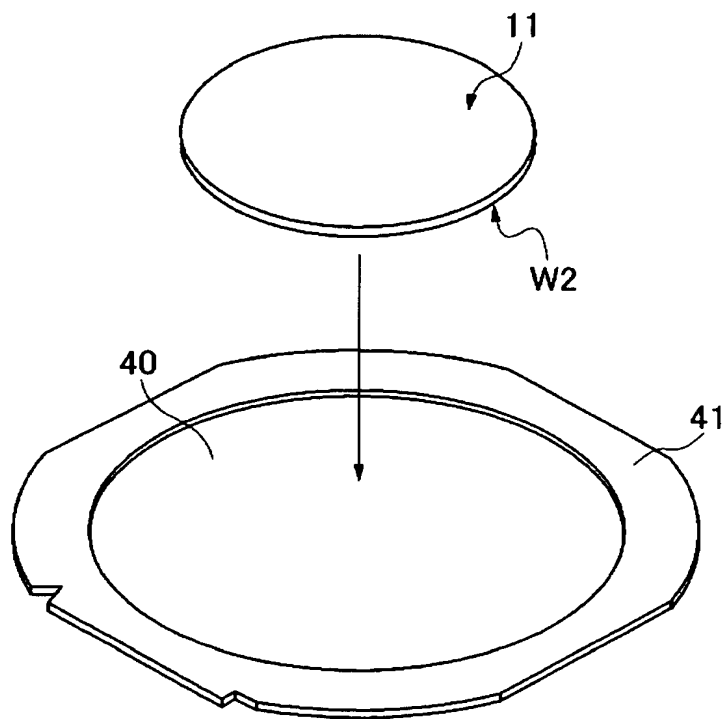
【図 15】



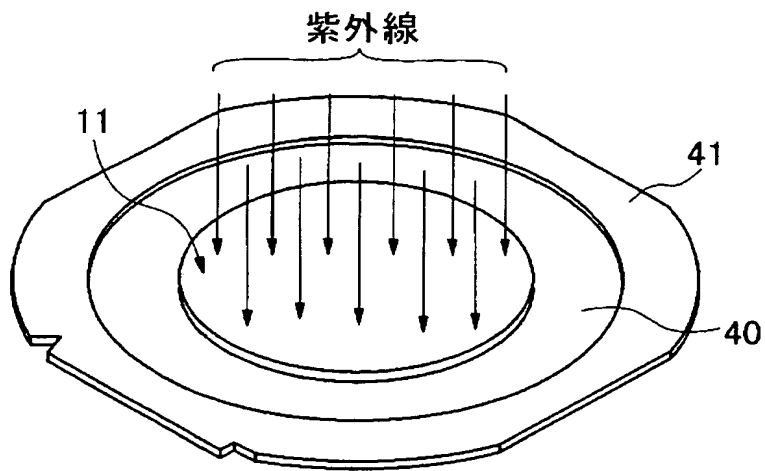
【図 16】



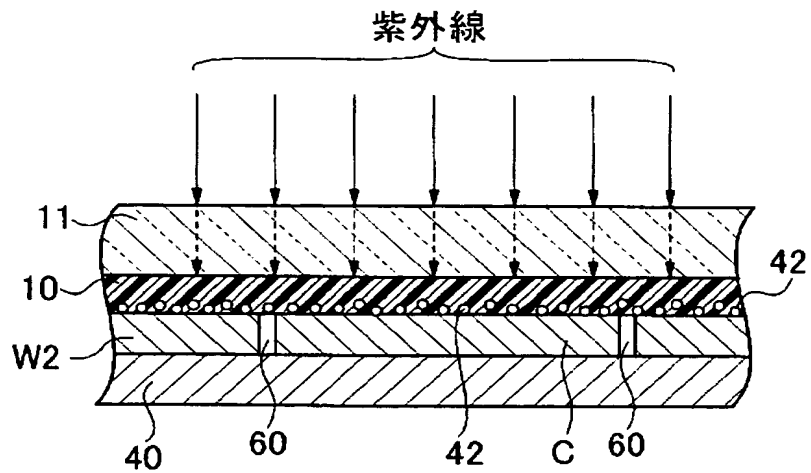
【図 17】



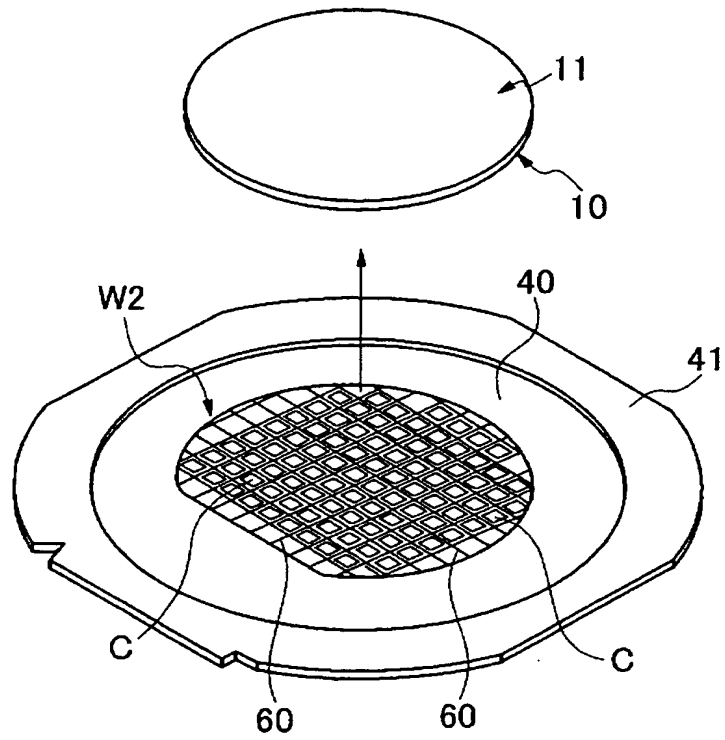
【図 18】



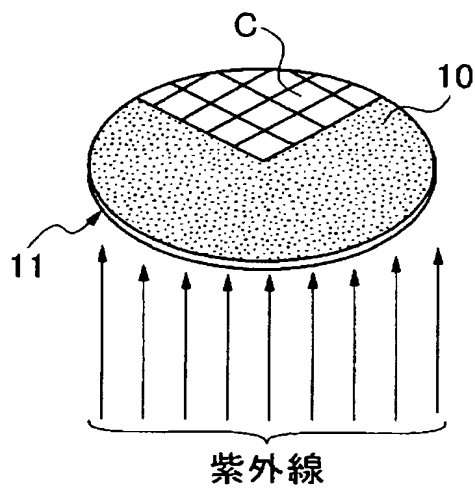
【図 19】



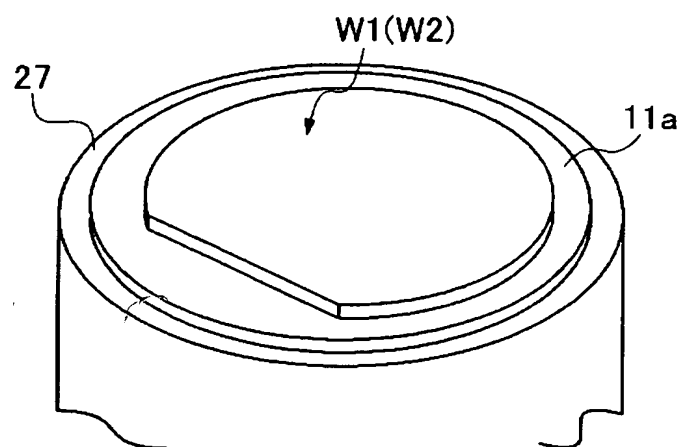
【図 20】



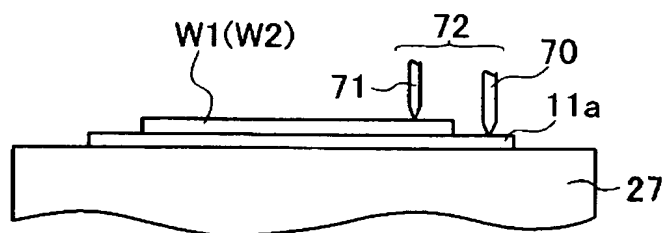
【図 21】



【図 2 2】



【図 2 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 剛性の高い支持基板に支持された半導体ウェーハまたは半導体チップを研削して薄い半導体チップを製造する場合において、半導体ウェーハまたは半導体チップを損傷させずに、支持基板から取り外すことを可能とする。

【解決手段】 光を透過させる支持基板 11 に、光を受けると粘着力が低下する粘着層 10 を介在させて半導体ウェーハ W1 の表面を貼着して半導体ウェーハ W1 の裏面を露出させ、支持基板 11 と一体になった半導体ウェーハ W1 の裏面を研削し、研削後の支持基板 11 と一体となっている半導体ウェーハ W1 の裏面にテープ 40 を貼着すると共にテープ 40 の外周をフレームで支持し、テープ 40 の貼着前または後に支持基板 11 側から粘着層 10 に対して光を照射して粘着層 10 の粘着力を低下させ、その後に半導体ウェーハ W1 の表面から支持基板 11 と粘着層 10 とを取り外して半導体ウェーハ W1 をテープ 40 及びフレームに支持させ、テープ 40 及びフレームに支持された半導体ウェーハ W1 のストリートを切断して個々の半導体チップに分割する。

【選択図】 図 8

特願 2 0 0 3 - 0 8 8 0 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 4 0 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	兵庫県尼崎市神崎町 3 3 番 1 号
氏 名	関西ペイント株式会社

特願 2 0 0 3 - 0 8 8 0 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 3 4 0 5 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区東糀谷 2 丁目 1 4 番 3 号

氏 名

株式会社ディスコ